



⑪ Numéro de publication: **0 418 109 A1**

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: 90402364.5

⑤① Int. Cl.⁵: **A61B 1/00, G02B 21/18**

⑳ Date de dépôt: 24.08.90

③① Priorité: 12.09.89 FR 8911914

④③ Date de publication de la demande:
20.03.91 Bulletin 91/12

④④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: **Leon, Claude**
Hameau de Poggioli
F-20144 Sainte Lucie de Porto Vecchio(FR)

Demandeur: **Leon, Joseph**
Hameau de Poggioli
F-20144 Sainte Lucie de Porto Vecchio(FR)

Demandeur: **Leon, Jean-Marie**
Capo di Lecci

F-2017 Porto Vecchio(FR)

⑦② Inventeur: **Leon, Claude**
Hameau de Poggioli
F-20144 Sainte Lucie de Porto Vecchio(FR)
Inventeur: **Leon, Joseph**
Hameau de Poggioli
F-20144 Sainte Lucie de Porto Vecchio(FR)
Inventeur: **Leon, Jean-Marie**
Capo di Lecci
F-2017 Porto Vecchio(FR)

⑦④ Mandataire: **Phélip, Bruno et al**
c/o Cabinet Harlé & Phélip 21, rue de La
Rochefoucauld
F-75009 Paris(FR)

⑤④ Ensemble microscope-endoscope utile notamment en chirurgie.

⑤⑦ L'invention concerne un ensemble comprenant un microscope (1) constitué d'un binoculaire (3), d'un corps optique (8) et d'un objectif (9) et un endoscope (2) pourvu d'une rallonge (10) et d'un oculaire de sortie (16) qui est caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, un module commutateur (12, 13, 14) interposé entre le binoculaire (3) et le corps optique (8) du microscope (1) et l'oculaire de sortie (16) de l'endoscope (2) pour permettre à un observateur dont chaque oeil ne quitte pas chaque oculaire (4, 5) du microscope (1) d'observer à volonté soit la voie optique du microscope (1), soit la voie optique ou électronique de l'endoscope (2) ou simultanément les deux voies optique du microscope (1) et optique ou électronique de l'endoscope (2) afin de balayer l'objet à explorer (15)

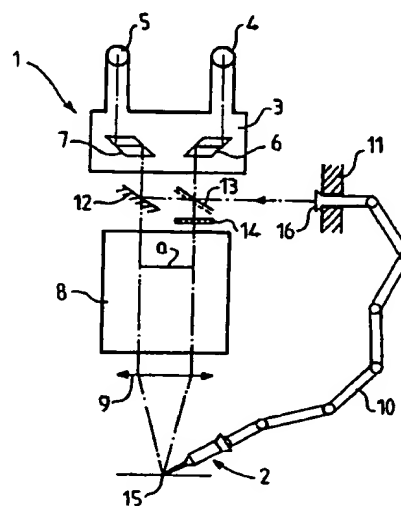


FIG. 1A

EP 0 418 109 A1

ENSEMBLE MICROSCOPE-ENDOSCOPE UTILE NOTAMMENT EN CHIRURGIE

La présente invention concerne un ensemble microscope-endoscope utile notamment en chirurgie.

Dans tous les domaines, la chirurgie a fait d'énormes progrès au cours de ces dernières années.

Les chirurgiens doivent utiliser des appareils de plus en plus sophistiqués tant pour les diagnostics que la thérapeutique.

Dans certains domaines, les praticiens utilisent deux appareils, d'une part le microscope et d'autre part l'endoscope. Un exemple typique réside, par exemple, en chirurgie oculaire.

Chaque appareil a une fonction propre.

Le microscope opératoire ne permet qu'une vision frontale des éléments intra-oculaires rendant totalement impossible la vision des régions angulaires, c'est-à-dire les vues de profil.

L'endoscope permet la vision des régions angulaires et l'introduction de moyens thérapeutiques.

L'utilisation d'un appareil, par exemple, le microscope, puis de l'autre appareil, l'endoscope ne permet pas la détermination précise désirée.

Lors de l'utilisation séquentielle du microscope et de l'endoscope, le chirurgien doit poser ses yeux alternativement sur les deux oculaires de chaque appareil, cela n'est pas aisé et ne permet pas la mise en oeuvre de certaines opérations particulières.

Il existe donc un besoin d'un appareil permettant au chirurgien d'observer et de travailler sans que ses yeux quittent les oculaires d'un seul appareil.

La présente invention répond au besoin précité en proposant un ensemble compact qui permet au chirurgien de réaliser toutes les opérations nécessaires dans son art sans que ses yeux ne quittent les oculaires du microscope.

L'appareil selon la présente invention permet trois types d'observations.

Dans une première position, le chirurgien ou l'utilisateur utilise la voie optique du microscope.

Dans une deuxième position, le chirurgien utilise la voie optique de l'endoscope mais il voit par l'intermédiaire des oculaires du microscope. Il n'a donc pas à se mouvoir et ses mains sont libres, ceci est particulièrement important dans certains domaines particuliers comme la chirurgie oculaire quand on sait que l'endoscope est utilisé comme un crayon en l'orientant dans toutes les directions nécessaires à la bonne observation requise.

Dans une troisième position, le chirurgien peut voir toujours sans que ses yeux ne quittent les oculaires du microscope tant sur la voie optique du

microscope que sur celle de l'endoscope, les deux voies étant confondues en une seule image superposée.

La présente invention a donc pour objet un ensemble comprenant d'une part un microscope constitué d'un binoculaire, d'un corps optique et d'un objectif et d'autre part un endoscope pourvu d'une rallonge et d'un oculaire de sortie qui est caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, un module commutateur interposé entre le binoculaire et le corps optique du microscope et l'oculaire de sortie de l'endoscope pour permettre à un observateur dont chaque oeil ne quitte pas chaque oculaire du microscope, d'observer à volonté soit la voie optique du microscope, soit la voie optique ou électronique de l'endoscope ou simultanément les deux voies optique du microscope et optique ou électronique de l'endoscope afin de balayer l'objet à explorer.

La présente invention concerne également les caractéristiques ci-après considérées isolément ou selon toutes leurs combinaisons techniquement possibles :

- le module commutateur est escamotable et est constitué d'au moins un séparateur associé à un dispositif de réflexion et d'un écran opaque, le dispositif de réflexion et le séparateur étant orientés de telle sorte que leurs normales respectives sont confondues avec la bissectrice que fait le faisceau incident et la direction de l'axe optique considéré ;
- la distance entre le séparateur et le dispositif de réflexion est égale à $1/\sqrt{2}a$ où a est l'entre-axe c'est-à-dire la distance entre les axes optiques des deux voies du microscope ;
- le séparateur est une lame de verre dont une face a subi un traitement semi-réfléchissant et le dispositif de réflexion est un miroir ;
- les moyens optiques de l'endoscope sont adaptés à ceux du microscope en utilisant un système optique dioptrique ou catadioptrique accordant en dimension et en position les images fournies par l'endoscope ou par le microscope ;
- l'endoscope comporte un oculaire de sortie fournissant une image à l'infini et le microscope procure dans l'espace entre le corps optique et le binoculaire une image à l'infini ;
- le module commutateur comprend un prisme à réflexion interne, un cube séparateur constitué de deux prismes et un écran opaque et est escamoté au moyen d'un moteur d'entraînement ;
- le système optique dioptrique ou catadioptrique est de l'air ;
- le système optique dioptrique ou catadioptrique est un miroir ;

- le système optique dioptrique ou catadioptrique est une combinaison de doublets convergents et divergents et d'un prisme à angle droit ;
- l'écran opaque est une tôle peinte opaque à la lumière.

Divers avantages et caractéristiques de la présente invention ressortiront de la description détaillée ci-après faite en regard des dessins annexés sur lesquels :

Figures 1A et 1B représentent un schéma général de ensemble de l'invention.

Figure 1C illustre la relation de positionnement des éléments optiques du module commutateur.

Figure 2 représente un mode de réalisation avec plusieurs éléments optiques.

Figure 3 est une variante de réalisation de l'appareil selon la Figure 1A.

Figure 4 est une autre variante de l'ensemble de l'invention.

Figure 5 est une coupe verticale d'un mode de réalisation pour escamoter le module commutateur.

Figure 6 est une vue en partie en coupe horizontale et en partie en plan du dispositif de la Figure 5.

Aux dessins annexés où les mêmes symboles de référence se rapportent à des parties analogues, le microscope est désigné par 1 et l'endoscope par 2.

Comme cela est classique, le microscope comprend un binoculaire 3, un corps optique 8 et un objectif 9. L'objet à explorer est symbolisé par la référence 15. Le microscope 1 présente deux oculaires 4 et 5 et des prismes internes 6 et 7. L'endoscope 2 comprend une rallonge 10 qui permet de reporter l'image de sortie de l'endoscope 2 au niveau de l'entrée de l'optique d'adaptation, c'est à dire de l'oculaire de sortie 16 de la rallonge 10 de l'endoscope 2. Une bague de support 11 maintient dans la position désirée l'oculaire de sortie 16 de la rallonge 10 de l'endoscope 2.

Sur les Figures 1A, 1B, le module commutateur se compose d'un miroir 12, d'un séparateur 13 et d'un écran opaque 14. Le séparateur 13 est une lame de verre dont une face a subi un traitement semi-réfléchissant. Ceci a été matérialisé sur les Figures par des traits pointillés.

Le module commutateur se compose donc dans ce mode de réalisation d'au moins un séparateur 13 associé à un miroir 12. La distance entre le séparateur 13 et le miroir 12 est fonction de l'entre-axe a qui est la distance entre les axes optiques des deux voies. La distance entre le séparateur 13 et le miroir 12 est égale, de préférence, à $1/\sqrt{2}a$. Habituellement, le miroir 12 est un miroir plan et le séparateur est un dioptré plan.

Outre le paramètre de distance entre ces deux éléments, l'autre paramètre à considérer est

l'orientation.

Comme illustré sur la Figure 1C, le miroir 12 et le séparateur 13 sont orientés de sorte que leurs normales respectives 28 et 29 sont confondues avec la bissectrice de l'angle α et β que fait le faisceau incident i provenant de l'endoscope 2 et la direction de l'axe optique considéré. Les moyens optiques de l'endoscope 2 et de sa rallonge 10 sont adaptés à ceux du microscope 1. A cet effet, on utilise un système optique dioptrique ou catadioptrique qui accorde en dimension et en position les images fournies par l'endoscope 2 ou par le microscope 1.

Dans l'exemple illustré sur les Figures 1A et 1B, ce système optique est constitué simplement par de l'air. Dans une telle configuration, l'air constitue un système optique à focale de grossissement 1. L'endoscope 2 comporte aussi un oculaire de sortie 16 qui fournit une image à l'infini tandis que le microscope 1 procure aussi dans l'espace entre le corps optique 8 et le binoculaire 3 une image à l'infini. La référence 10' symbolise une fibre optique dans le cas où la rallonge 10 renferme une telle fibre optique 10' et n'est pas constituée uniquement par des ensembles de lentilles et de prismes.

La bague de support 11 est réglable pour avoir les conditions nécessaires et les relations définies.

Sur les Figures 1A et 1B, l'écran opaque 14 est situé sous le séparateur 13 pour occulter la voie droite, c'est à dire celle du séparateur.

Dans cette position, le chirurgien observe l'endoscope, par contraste lorsque l'ensemble du module commutateur est escamoté, le chirurgien voit uniquement avec la voie optique du microscope. L'occultation est obtenue, de préférence, par tout moyen approprié qui est actionné par une pédale, ce qui laisse les mains libres à l'utilisateur.

La Figure 2 montre un exemple pratique de mise en oeuvre de la présente invention.

Le module commutateur se compose d'un prisme à réflexion interne 18, d'un cube séparateur 19 constitué de deux prismes 20 et 21 et de l'écran opaque 14.

Les prismes 18, 20 et 21 sont des prismes à angles droits. Les deux prismes 20 et 21 sont, par exemple, collés et ont subi un traitement semi-réfléchissant. Ce module commutateur est entraîné par un moteur électrique 17 lorsque l'on veut escamoter tout ou partie des éléments 18, 19, 14. Lorsqu'on escamote l'ensemble, l'utilisateur dont les yeux sont appliqués contre les oculaires 4 et 5 voit par l'intermédiaire du microscope. On peut aussi escamoter, si désiré, uniquement l'écran opaque 14.

La position modifiée de la rallonge 10 de l'endoscope vis à vis du microscope 1 implique l'utilisation d'un doublet divergent 23, d'un doublet

convergent 24 et l'interposition entre ces doublets 23, 24 d'un prisme à angle droit 22.

A titre d'exemple, le doublet divergent 24 a une focale de - 50, le doublet convergent 23 a une focale de 100, l'ensemble est afocal de grossissement 0,5.

Avec les modes de réalisations représentés sur les dessins, trois positions sont obtenues :

Dans la première position, le module commutateur n'est pas escamoté, auquel cas l'utilisateur dont les yeux sont appliqués sur les oculaires 4 et 5 du microscope voit selon la voie optique de l'endoscope.

Dans la deuxième position, l'ensemble du module commutateur est escamoté, auquel cas le chirurgien observe par l'intermédiaire des oculaires 4 et 5 la voie optique du microscope.

Dans la troisième position, en escamotant simplement l'écran opaque 14, l'utilisateur peut voir sur les deux voies microscope et endoscope confondues en une seule image, il s'agit là d'un phénomène de mixage.

Sur la Figure 3, on a illustré une variante de mise en oeuvre dans laquelle on utilise un miroir 25 avant l'oculaire de sortie 16 de la rallonge 10 de l'endoscope 2.

Le miroir 25 est nécessaire du fait de la position de l'oculaire de sortie 16.

La Figure 4 illustre la prévision d'accessoires photographiques 26 et d'accessoires vidéo 27 qui peuvent être montés en amont du corps optique 8 du microscope 1.

Sur la Figure 1C, l'axe optique gauche a été désigné par AOG tandis que l'axe optique droit a été désigné par AOD.

En référence aux Figures 5 et 6, on explique ci-après un exemple de déplacement du commutateur de la présente invention constitué par le prisme à réflexion interne 18 et le cube séparateur 19 à deux prismes 20 et 21.

Ces deux éléments sont montés dans un chariot 34 qui est monté coulissant transversalement par rapport au châssis 35 sur deux colonnes latérales et parallèles 36, 37 lesquelles sont fixées au châssis 35. Le guidage sur la colonne 37 est assuré par des manchons co-axiaux 38, 39 solidaires de la base du chariot 34 et le guidage sur la colonne 36 est assuré par une chape 40 solidaire de la base du chariot 34.

Une crémaillère 41 est fixée sur un côté du chariot 34 au-dessus des manchons 38, 39 et de la colonne 37 et parallèlement à l'axe de cette dernière. Le moteur électrique réversible 17 fixé dans le châssis 35 d'un côté du chariot 34 entraîne en rotation par son arbre de sortie 42 perpendiculaire à la crémaillère 41 et aux colonnes 37, 36, un pignon 43 dont les dents sont en prise avec celles de la crémaillère 41. Ainsi, lorsque le pignon 43 est

entraîné en rotation dans l'un ou l'autre sens par le moteur 17, le chariot 34 et les éléments optiques qu'il porte sont traduits dans l'un ou l'autre sens sur les colonnes 36 et 37 et entre deux positions l'une sur la voie optique de l'endoscope, l'autre escamotée de la voie optique de l'endoscope.

Le chariot 34 présente une fenêtre 44 du côté opposé au moteur 17.

L'écran opaque 14 est monté coulissant dans des glissières à l'intérieur de la base du chariot 34 et peut être escamoté à volonté lorsqu'on désire une vision sur les deux voies optiques.

Pour couper l'alimentation du moteur dans l'un ou l'autre sens de rotation, lorsque le chariot 34 arrive à l'une de ses positions extrêmes sur le châssis 35, l'un des manchons 38, 39 actionne un contacteur de fin de course comprenant un toucheau 46, 47 monté à l'extrémité d'un bras élastique 48, 49 monté en saillie latérale sur le moteur 17 et dont la déformation ou le déplacement vient actionner un micro-interrupteur 50, 51 accouplé à ce dernier pour sa commande.

25 Revendications

1. Ensemble comprenant d'une part un microscope (1) constitué d'un binoculaire (3), d'un corps optique (8) et d'un objectif (9) et d'autre part un endoscope (2) pourvu d'une rallonge (10) et d'un oculaire de sortie (16), caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, un module commutateur (12, 13, 14, 18, 19, 20, 21) interposé entre le binoculaire (3) et le corps optique (8) du microscope (1) et l'oculaire de sortie (16) de l'endoscope (2) pour permettre à un observateur dont chaque oeil ne quitte pas chaque oculaire (4, 5) du microscope (1) d'observer à volonté soit la voie optique du microscope (1), soit la voie optique ou électronique de l'endoscope (2) ou simultanément les deux voies optiques du microscope (1) et optique ou électronique de l'endoscope (2) afin de balayer l'objet à explorer (15).

2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le module commutateur (12, 13, 14, 18, 19, 20, 21) est escamotable et est constitué d'au moins un séparateur (13, 19) associé à un dispositif de réflexion (12, 18) et d'un écran opaque (14), le dispositif de réflexion (12, 18) et le séparateur (13, 19) étant associés de telle sorte que leurs normales respectives (28, 29) sont confondues avec la bisectrice que fait le faisceau incident (1) et la direction de l'axe optique considéré.

3. Ensemble selon la revendication 2, caractérisé en ce que la distance entre le séparateur (13, 19) et le dispositif de réflexion (12, 18) est égale à $1/\sqrt{2}a$ où a est l'entre-axe c'est à dire la distance entre les axes optiques des deux voies du micros-

cope (1).

4. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le séparateur (13) est une lame de verre dont une face a subi un traitement semi-réfléchissant et le dispositif de réflexion (12) est un miroir. 5

5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens optiques de l'endoscope (2) sont adaptés à ceux du microscope (1) en utilisant un système optique dioptrique ou catadioptrique accordant en dimension et en position les images formées par l'endoscope (2) ou par le microscope (1). 10

6. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'endoscope (2) comporte un oculaire de sortie (16) fournissant une image à l'infini et le microscope (1) procure dans l'espace entre le corps optique (8) et le binoculaire (3) une image à l'infini. 15

7. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le module commutateur comprend un prisme à réflexion interne (18), un cube séparateur (19) constitué de deux prismes (20, 21) et un écran opaque (14) et est escamoté au moyen d'un moteur d'entraînement (17). 20

8. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le système optique dioptrique ou catadioptrique est de l'air. 25

9. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le système optique dioptrique ou catadioptrique est un miroir (25). 30

10. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le système optique dioptrique ou catadioptrique est une combinaison de doublets convergents (24), divergents (23) et d'un prisme à angle droit. 35

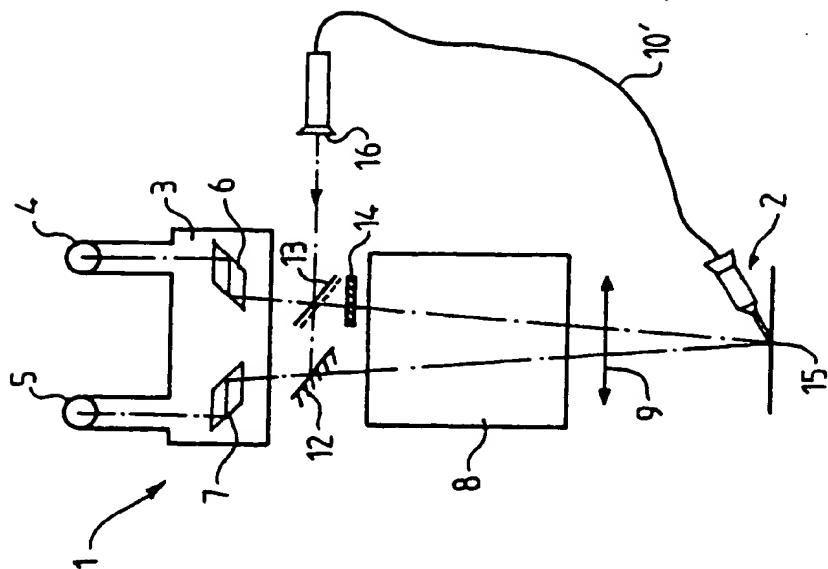
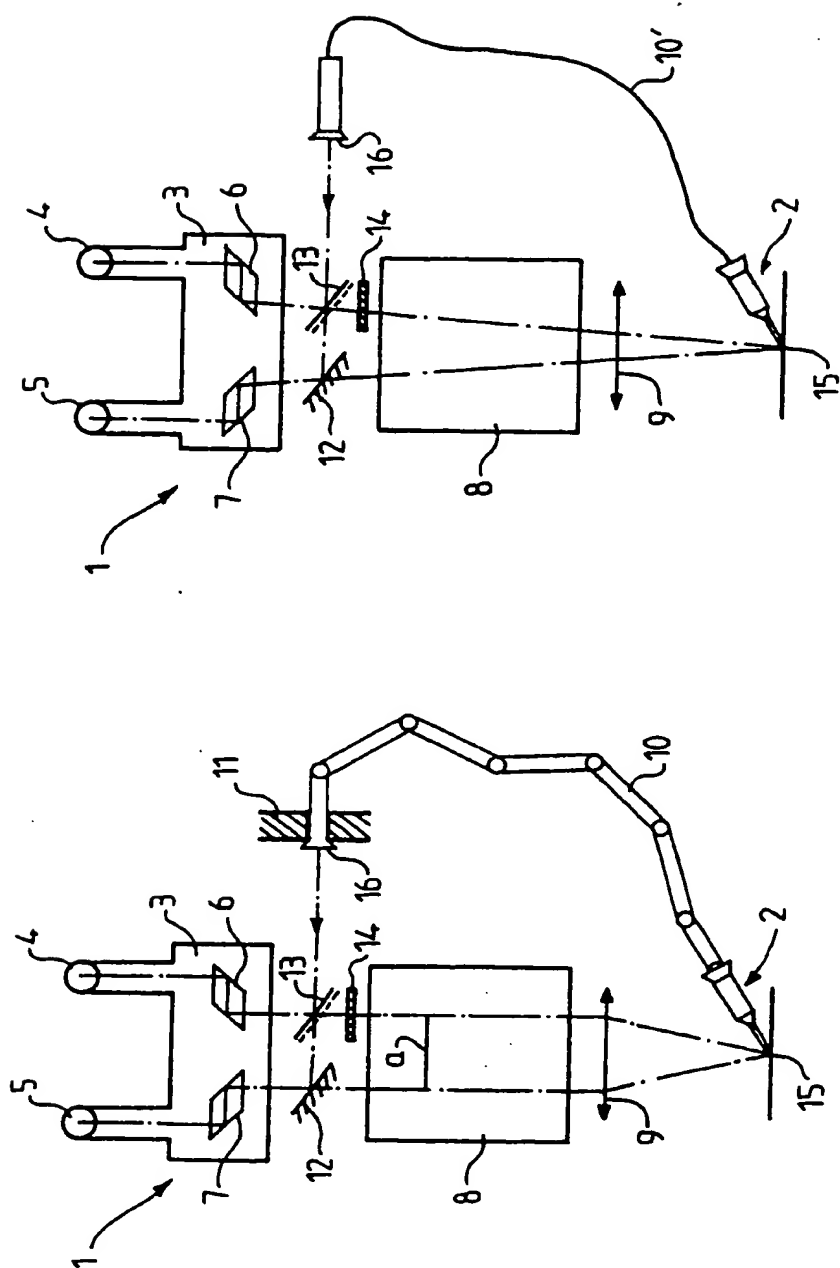
11. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'écran opaque (14) est une tôle peinte opaque à la lumière. 40

45

50

55

5



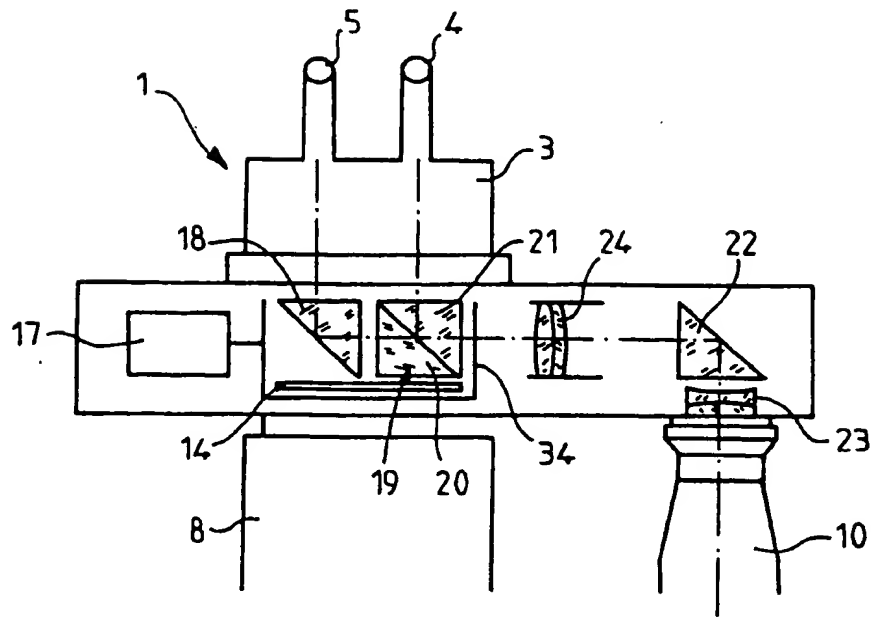
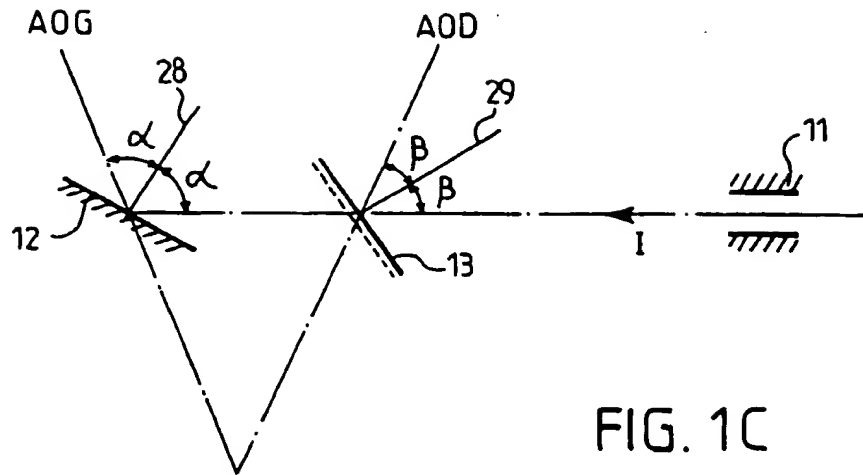


FIG. 2

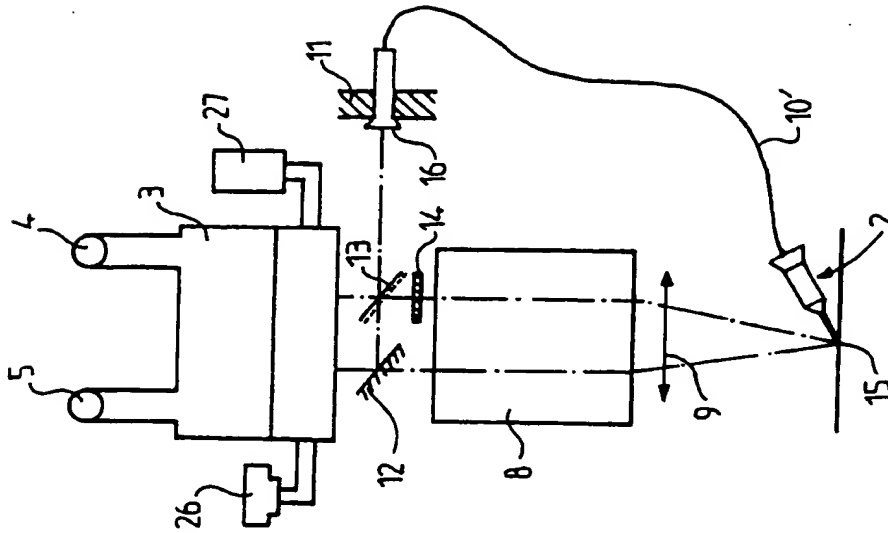


FIG. 4

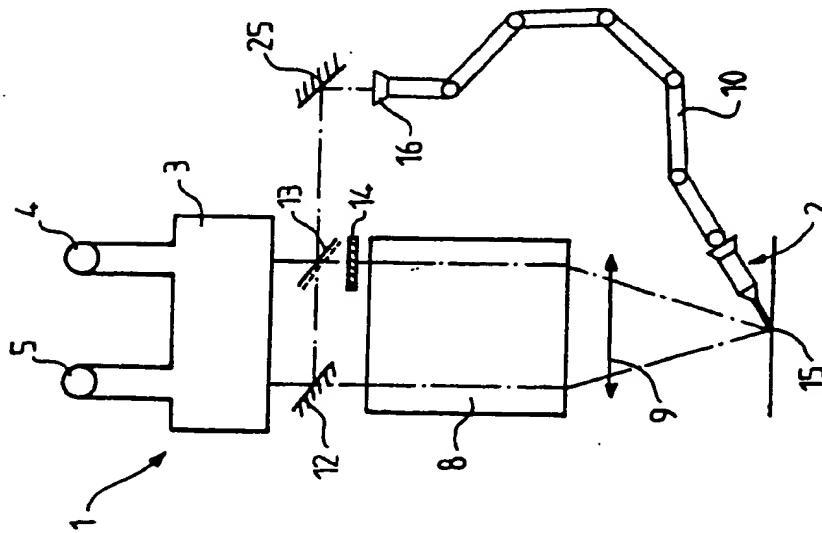
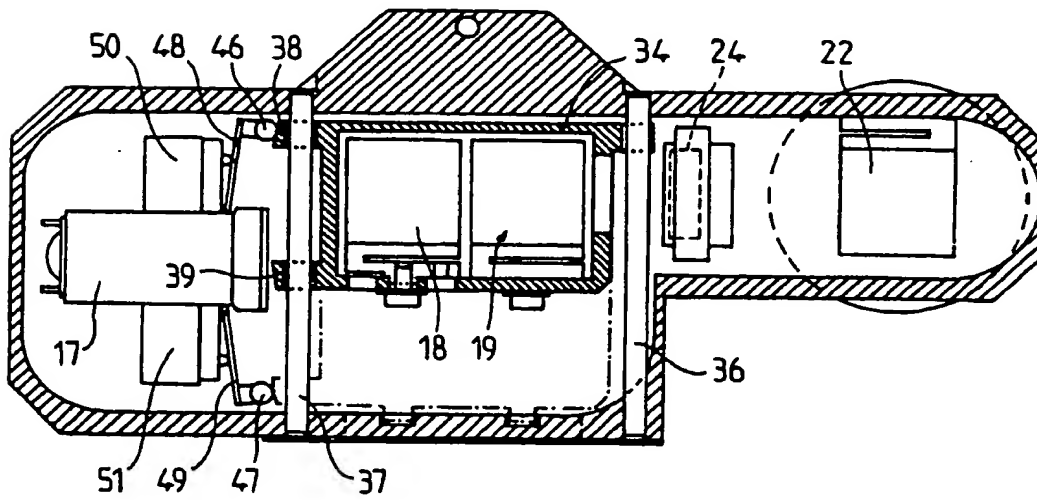
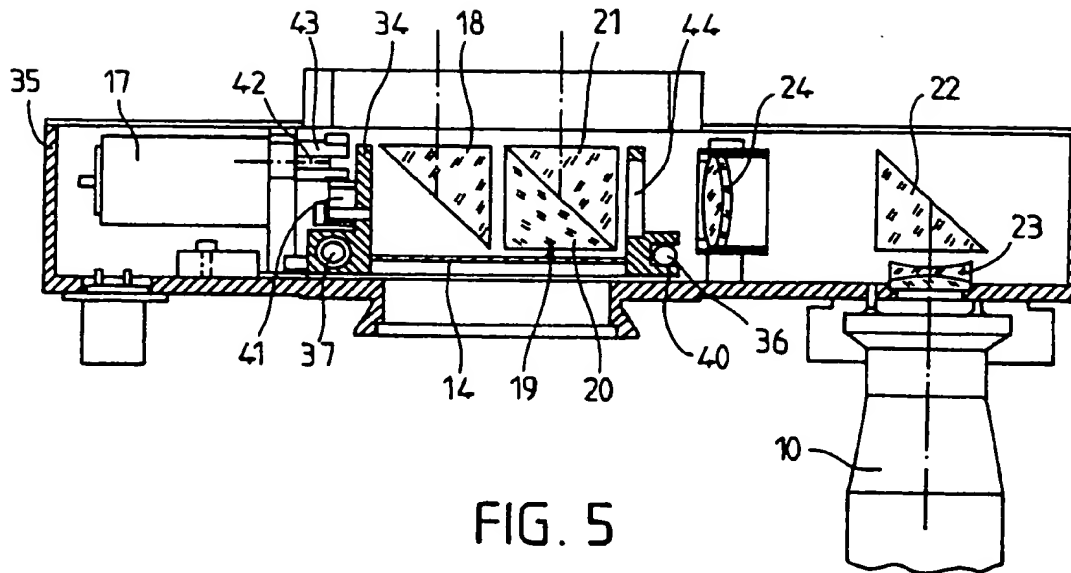


FIG. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 40 2364

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSIFICATION DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 513 772 (FIRMA CARL ZEISS) * page 6, ligne 34 - page 7, ligne 22; figures 1-4 * - - - -	1,2,6, 9-11	A 61 B 1/00 G 02 B 21/18
A	WO-A-8 804 786 (S.D.FANTONE ET AL.) * page 4, ligne 2 - page 5, ligne 13 ** page 8, ligne 15 - page 9, ligne 23; figure 2 * - - - -	1,2	
A	DE-A-3 610 024 (FA. CARL ZEISS) * page 7, ligne 1 - page 8, ligne 6; figures 1, 2 * - - - -	1,2	
A	GB-A-2 140 578 (VICKERS PLC(UNITED KINGDOM)) * abrégé; figures 1-6 * - - - - -	1,2	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			A 61 B G 02 B A 61 F
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		11 décembre 90	HUNT, B.W.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		& : membre de la même famille, document correspondant	
P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention			